

Allegato 1: RAD e Piano Didattico

RAD

Università	Università degli Studi di VERONA
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso	Bioinformatica e biotecnologie mediche
Nome inglese	Bioinformatics and medical biotechnology
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	S74*2010*PDS0-2010*023091
Il corso è	corso di nuova istituzione
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	26/03/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	10/06/2010
Data di approvazione della struttura didattica	25/01/2010
Data di approvazione del senato accademico	26/01/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	22/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	16/01/2009 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2010
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.scienze.univr.it/foi/main
Dipartimento di riferimento	BIOTECNOLOGIE
Altri dipartimenti	INFORMATICA
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
EX altre Facoltà	MEDICINA e CHIRURGIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	10 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari: anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare) e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettualità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica.

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MED/01 Statistica medica MED/04 Patologia generale	12	18	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica	30	42	30
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia BIO/17 Istologia MED/06 Oncologia medica MED/09 Medicina interna MED/18 Chirurgia generale MED/26 Neurologia MED/36 Diagnostica per immagini e radioterapia	6	12	-
Inglese scientifico e abilità linguistiche, informatiche e relazionali, pedagogia medica, tecnologie avanzate e a distanza di formazione e comunicazione	INF/01 Informatica	6	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			54 - 96	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/16 - Anatomia umana CHIM/01 - Chimica analitica FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MED/01 - Statistica medica MED/03 - Genetica medica MED/04 - Patologia generale MED/08 - Anatomia patologica	12	18	12

Totale Attività Affini	12 - 18
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		22	28
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			1
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	31 - 46
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	97 - 160

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(BIO/12 BIO/13 BIO/16 CHIM/01 FIS/01 FIS/07 ING-INF/05 MED/01 MED/03 MED/04 MED/08)

I contenuti dei corsi compresi nel SSD FIS/01 sono essenziali in quanto completano il bagaglio culturale del laureato in argomenti utili alla comprensione della Fisica e della tecnica delle immagini biomediche.

I contenuti delle attività didattiche rientranti nel SSD FIS/07 sono necessari per integrare la preparazione dello studente nel ssd riguardante i principi di funzionamento, lo sviluppo e l'utilizzo della complessa strumentazione, anche radiologica, utilizzata per la rilevazione di fenomeni fisici nell'ambito della ricerca, della diagnosi e della cura. Le competenze di questo ssd riguardano anche la radioprotezione dell'uomo e dei materiali.

Il SSD CHIM/01 è stato inserito tra i settori affini in quanto i contenuti didattici previsti per gli insegnamenti del settore sono trasversali a molti corsi di laurea scientifici e quindi, nel caso specifico, non sono da considerare come caratterizzanti il corso di laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche.

Per quanto riguarda il SSD ING-INF/05, l'ampiezza delle tematiche fa sì che esso comprenda sia argomenti che costituiscono contenuti di base, sia argomenti che trovano spazio tra le materie caratterizzanti, sia argomenti quali la Biomeccanica e la Robotica Chirurgica che costituiscono un completamento della formazione in informatica biomedica del Biotecnologo come materie affini ed integrative.

BIO/12: Si ricorre a tale SSD per ampliare gli aspetti generali e applicativi della Biochimica clinica con particolare enfasi verso la Biologia molecolare clinica e i processi informativi di laboratorio biomedico.

Il SSD BIO/13 è stato inserito fra le attività affini poiché consente l'approfondimento e l'ampliamento di conoscenze nell'ambito della genetica molecolare umana, indispensabili per l'applicazione in ambito diagnostico.

BIO/16. Attività riconducibili a questo SSD hanno il fine di integrare gli studi relativi allo sviluppo di biomarcatori, anche nel contesto dell'acquisizione di immagini a diversi livelli di risoluzione.

Con il SSD MED/01 verranno approfondite tecniche e metodologie statistiche di acquisizione ed analisi dei dati nel campo delle metodologie statistiche. Tali tematiche consentono un notevole arricchimento dell'offerta formativa.

L'inserimento del settore MED/04 tra le attività affini o integrative, è necessario al fine di garantire al laureato competenze culturali e professionali nel campo della patologia cellulare nell'ambito della oncologia, immunologia e immunopatologia, e della patologia genetica e molecolare.

MED/03 e MED/08: La presenza nelle discipline affini ed integrative di tali settori, previsti nelle attività caratterizzanti, è dovuto al fatto che in questi ambiti disciplinari sono possibili ulteriori approfondimenti culturali o l'ulteriore acquisizione di strumenti metodologici e tecnologici.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ordinamento della laurea magistrale in Bioinformatica e biotecnologie mediche è stato organizzato utilizzando la modalità a intervalli di crediti, che permette innanzitutto di agevolare il riconoscimento delle attività svolte presso altra sede sia nel caso di trasferimento da una sede all'altra, sia nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

RAD chiuso il 01/02/2010

PIANO DIDATTICO A.A. 2014/2015

LM 9 Curriculum di Bioinformatica - 2014-2015														
TAF	TAF	AMB	AMBITO	SSD	ANNO	ESAMI COMUNI	ESAMI	INSEGNAMENTI	Moduli	CFU	AMB	TAF		
B	48	30	Discipline di base applicate alle biotecnologie	INF/01	2		1	Modelli di calcolo naturale (6 CFU)		18,00	18,00	72,00		
				INF/01	2		1	Biommagini ed Elaborazione dati biomedici (12 CFU)	Biommagini (6 CFU) Elaborazione dati biomedici (6 CFU)					
			BIO/09	1		1	Fisiologia (6 CFU)		6,00					
			BIO/10	1	6	1	Biologia computazionale (6CFU)		6,00					
						MED/04	1		1	Biologia dei sistemi			6,00	
						BIO/18	1		1	Genomi (12 CFU)	Struttura e funzione dei genomi (6 CFU) Genomica computazionale (6 CFU)		12,00	
						INF/01	1	12	1	Algoritmi e linguaggi per bioinformatica (12 CFU)	Algoritmi per bioinformatica (6 CFU)			18,00
						INF/01				Linguaggi per bioinformatica (6 CFU)	12,00			
						INF/01	1	6	1	Basi di dati biomediche e bioinformatiche (6 CFU)			6,00	
									1	1 insegnamento a scelta tra i seguenti:				
						MED/25	2			Neurologia (6 CFU)			6,00	6,00
						BIO/17	1			Istologia (6 CFU)				
		C	C	12					2	2 insegnamenti a scelta tra i seguenti:				
									ING-INF/05	2			Robotica Chirurgica (6 CFU)	
							ING-INF/05	2			Sistemi Informativi sanitari (6 CFU)			
							BIO/12	2			Biologia molecolare clinica (6)			
							BIO/12	2			Sistemi e processi Informativi di laboratorio (6 CFU)			
							FIS/01	2			Fisica e tecniche delle immagini biomediche (6 CFU)	12,00	12,00	
							BIO/16	1			Anatomia (6 CFU)			
							MED/01	2			Metodologia Epidemiologica (6CFU)			
							MED/03	2			Genetica Medica (6CFU)			
							MED/06	2			Patologia ed Oncologia Molecolare (6 CFU)			
				FIS/07	2			Fisica delle radiazioni e radioprotezione						
D	D	8	A scelta		2		1	A scelta		12,00	12,00	12		
E	E		Prova finale		2					22,00	22,00	22		
F	F		Altre attività		2			Tirocini formativi e di orientamento	Stage in lab o ospedale o azienda operante in sanità	2,00	2,00	2,00		
								Ulteriori conoscenze linguistiche		0,00	0,00	0,00		
								abilità informatiche e telematiche		0,00	0,00	0,00		
								Altre conoscenze utili per il mondo lavoro		0,00	0,00	0,00		
						24	12	TOTALE CREDITI		120,00	120,00	120,00		

LM 9 Curriculum Biotecnologie mediche molecolari e cellulari - 2014-2015												
TAF	MIN	AMB	AMBITO	SSD	ANNO	CFU COMUNI	NR ESAMI	INSEGNAMENTI	Moduli	CFU	AMB	TAF
B		30	Discipline di base applicate alle biotecnologie	BIO/10	1		1	1 insegnamento a scelta tra i seguenti		6	12	66
				CHIM/06	1 e 2			Ingegneria proteica (6 CFU)		6		
				BIO/11	1	1	Risonanza Magnetica Nucleare e Imaging (6CFU)		6			
			Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana			1	1 insegnamento a scelta tra i seguenti					
				BIO/14	2		Farmacologia molecolare e applicativa (6 CFU)		6	6		
			BIO/17	1 e 2		Biotecnologie in neuroscienze (6 CFU)						
			Discipline biotecnologiche comuni	BIO/10	1	6	1	Biologia computazionale(6CFU)		6	30	
				BIO/11	2		1	1 insegnamento a scelta tra i seguenti		6		
				MED/07	2			Farmacogenomica e terapia genica (6CFU)		6		
				BIO/18	1		1	Biotecnologie microbiche (6CFU)		6		
				BIO/10	2		1	Struttura e funzione dei genomi. (6 CFU)	Basi molecolari di malattia (6CFU)	12		
				MED/04	2		1	Meccanismi cellulari e molecolari di malattia (12 CFU)	Patologia molecolare cellulare (6 CFU)	12		
			Inglese scientifico etc.	INF/01	1	12	1	Algoritmi e Linguaggi per bioinformatica (12 CFU)	Algoritmi per bioinformatica (6 CFU)	12	18	
				INF/01	1	6	1	Basi di dati biomediche e bioinformatiche (6 CFU)	Linguaggi per bioinformatica (6 CFU)	6		
C	12		Affini o integrative	BIO/13	1 e 2		2	2 Insegnamenti a scelta tra i seguenti		12	12	12
				CHIM/01	1			Diagnostica molecolare in malattie genetiche (6 CFU)				
				MED/01	2			Proteomica analitica e clinica (6 CFU)				
				BIO/12	2			Biostatistica (6 CFU)				
				BIO/12	2			Biologia molecolare clinica (6CFU)				
				MED/04	1			Biologia dei sistemi (6CFU)				
D	8		A scelta		2		1		12	12	12	
E			Prova finale		2				28	28	28	
F			Altre attività		2			Tirocini formativi e di orientamento	Stage in lab o ospedale o azienda operante in sanità	2	2	2
								Ulteriori conoscenze linguistiche		0	0	0
								Abilità informatiche e telematiche		0	0	0
								Altre conoscenze utili per il mondo lavoro		0	0	0
						24	12	TOTALE CREDITI	120	120	120	

Allegato 2: Syllabus

Per quanto attiene gli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività formativa presente nel Piano Didattico si rimanda a quanto pubblicato nelle pagine web del CdS.